



優先権主張  
 国名 アメリカ合衆国  
 出願 1973年12月19日  
 出願番号 第 426377号

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

*Handwritten signature*

特 許 願 (7)

昭和49年11月14日

特許庁長官 斎藤英雄殿

1. 発明の名称 エキソウヒヨウシノウチ  
液晶表示装置
2. 発明者  
 住所 アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・ホセ  
 カースル・ドライブ2831番地  
 氏名 ジェラード・ジェイ・スプロケル
3. 特許出願人  
 住所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
 アーモンク(番地なし)  
 名称 (709) インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション  
 代表者 ジェイ・エイチ・グレイディー  
 国籍 アメリカ合衆国
4. 代理人  
 郵便番号 106  
 住所 東京都港区六本木三丁目2番12号  
 日本アイ・ビー・エム株式会社  
 Tel(代表) 586-1111(内線2265)  
 氏名 弁理士 小野 廣 司  
 (6454)

方式  
審査

5. 添付書類の目録  
 (1) 明細書 1通  
 (2) 図面 1通  
 (3) 委任状及訳文 各1通  
 (4) 優先権証明書及訳文 各1通

49 130535

明 細 書

1. 発明の名称 液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

液晶表示装置に於て、間隔をおいて平行に配置された2つの透明部材と、該部材の一方の対向表面に形成された少なくとも1対の電極と、上記部材の対向表面に対してホメオトロピックに整列されて上記部材間の空間に充填されたポジティブ・ネマチック液晶材と、上記部材の表面に平行に且つ表示装置の光軸に垂直に電界を発生するよう上記電極対間の液晶材にまたがつて電界を印加する手段と、上記部材及び上記液晶材で形成された構体の両側で表示装置の光軸上に且つ光軸に垂直に配置された2つの交叉した偏光子とよりなる液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、液晶を用いた電気光学装置に関し、特にホメオトロピック(homeotropic)に整列されたポジティブ・ネマチック液晶材料を用いた文字・数字表示装置に関する。

⑪特開昭 50-93665

⑬公開日 昭50.(1975) 7.25

⑭特願昭 49-130535

⑮出願日 昭49.(1974) 11.14

審査請求 未請求 (全5頁)

庁内整理番号

7348 23  
7129 54  
7013 54

⑤日本分類

104 G0  
101 E9  
101 E5

⑤ Int. Cl<sup>2</sup>

G02F 1/13  
G09F 9/00

ネマチック材料は細長い棒状の分子構造を有する有機化合物である。一般に、この化合物は極性基を含み、その結果生じる双極子モーメントは分子の長軸に対して成る角度をなす。分子内のこれから極性基の位置及び夫々の強度に基づき、分子双極子モーメントと長軸の間の角度が45度より遙かに小さくなることもある。このような化合物は、双極子モーメントの長軸方向成分が分子軸に垂直な成分よりも大きいので、ポジティブ・ネマチックと呼ばれる。双極子モーメントと分子軸の間に大きな角度を有するネマチック材の群も存在する。これらの化合物は、分子軸に沿った双極子モーメントの成分が、垂直方向の成分よりも小さいのでネガティブ・ネマチックと呼ばれる。ポジティブにせよ、ネガティブにせよ、すべてのネマチック材は単軸対称の複屈折性を有する。光軸の方向は常に分子の長軸の方向にある。

室温程度を含むある温度範囲に於て、液晶は高度に整列された結晶状態と不規則な整列状態の液体状態との間の中間状態にある。ネマチック液晶

領域にわたつて一様な輝度を示さず、又すぐに動作しなくなる。

殆んどのネマチツク材料は基板表面に対して不規則に整列する傾向がある。しかし、ネガティブ・ネマチツクと共に用いた場合静止状態に於て分子を基板表面に対して垂直方向に整列させる添加剤が知られている。この様な整列はホメオトロピックと呼ばれる。このような添加剤は従来はネガティブ・ネマチツクにのみ用いられていたがポジティブ・ネマチツクにホメオトロピック整列を生起させる場合にも同様に有効であることがわかつた。ホメオトロピック整列を有する材料について先ず説明すると、ネガティブ・ネマチツク材を用いた時は、電界の方向は通常観察方向と平行であり、これに反してポジティブ・ネマチツク材を用いた時は電界は観察方向に垂直でなければならない。しかしネガティブ・ネマチツク材は電界を印加された場合撓流を示す。この現象は動的散乱として知られている。撓流はネマチツク材を部分的に消滅し、よつてこの様なセルはオフ状態とオン状態の間で極めて低いコントラストしか示さな

(3)

い。米国特許第3687515号に述べられている如く、ネガティブ・ネマチツク材を用いて、電界の向きは観察方向に垂直とし、動的散乱により部分的消滅及びオン状態を生じるようにして表示装置を構成することができる。この場合もコントラストは低い。ポジティブ・ネマチツク材は、動的散乱を示さない。よつて本発明はホメオトロピック整列を有するポジティブ・ネマチツク材を用いて観察方向に垂直に電界を印加する改良された表示装置に関する。

本発明は、表示の質が改良されたポジティブ・ネマチツク・セルに関する。

本発明に於て、静止状態(オフ状態)は材料の光軸方向に観察され従つてセルは交差した偏光子の間で一様に暗く見える。電界が印加されると、分子方向は略90度変化される。フィルムはこの状態では復屈折性になり、交差した偏光子の間で明るく見える。

本発明によれば、支持部材の間の分子のホメオトロピック整列を引き起す添加剤を含むポジティ

(5)

(4)

ブ・ネマチツク液晶材料を有する液晶表示セルが提供される。電極が支持部材の1つの対向表面上に形成され、且つ支持部材の表面に平行な電界を発生し、分子を回転させる為に隣接した電極の間の液晶材料にまたがつて電界を印加する手段が設けられる。表示装置は印加電界及び支持部材の面に垂直な方向に光軸を有する交差した偏光子を有する。

第1A図を参照するに、液晶セル11は、良好な光透過特性を有するガラス、プラスチック又は他の不活性材料の透明な基板15及び17で形成される。両基板は対向した平行な平面を有し、基板17の内側表面上には、導電性の、1000乃至3000Åのオーダーの厚さの電極19及び21が設けられる。この様な電極を形成する為に用いることができる物質は、例えば $\text{In}_2\text{O}_3$ 、酸化スズ、クロムである。基板15及び17の間には液晶材の層13がはさまれ、その分子は、図に示される如く長軸が基板の面に対して垂直である。基板15及び17の間の間隔は、基板の縁のより上

(6)

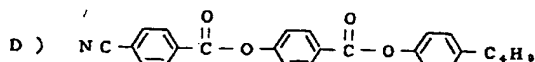
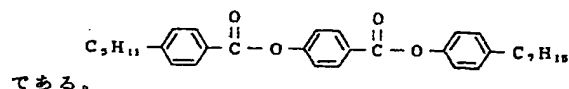
つた部分又はガラス若しくはプラスチックの様な  
任意的適当な不活性材の挟み木若しくはガスケット  
12の如き適切な半段により決定される。好まし  
い間隔は約0.013乃至0.025ミリメートル  
である。電極19及び21の間隔は約0.02  
5乃至0.5ミリメートルの間である。電極19及  
び21は電線24及び25に夫々接続され又電極  
19はスイッチ28を経て電源26に接続される。

静止状態に於て、交差した偏光子（図示せず）  
を通して光軸の方向に観察すると、基板17の後  
方に在る拡散光源（図示せず）からの光は、液晶  
層13を通過せず、表示面は一様に黒色である。  
スイッチ28を閉じると、電極19及び21の間  
に、基板17の平面に平行な方向に電界が印加さ  
れる。液晶材の層13の分子27Aは、その長軸  
が、両電極の間で互いに平行になるよう且つ基板  
17の表面に平行に成る様に回転される。これは  
光学的特性に変化をもたらし、観察方向に於て液  
晶材料は光学的異方性（複屈折性）になり、交差  
した偏光子の間で明るく見える。電極により限定

(7)

ここで  $R' = C_n H_{2n+1}$ 、 $n = 4 \sim 6$

$R'' = C_n H_{2n+1}$ 、 $n = 4 \sim 7$  で例えば



これらの分子は、分子の長軸方向成分が、分子の  
長軸方向に垂直な方向の成分より大きい双極子モ  
ーメントを有する。

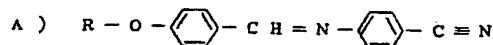
ポジティブ・ネマチック材料のホメオトロピック  
整列が長い鎖状のアルキル・ビリジニウム若し  
しくは四基のアンモニウム塩の如き適当な添加剤の  
混合によつて達成される事がわかつた。この様な  
物質は、ネガティブ・ネマチック材料に対してホ  
メオトロピック整列を達成する為の添加剤として  
既に説明されているものである。例えば米国特許  
第3656834号で述べられた化合物は構造式  
 $RR'_2N^+N^-$  を有する化合物である。ここでRは  
10乃至24の炭素原子を有するアルキル基から

(9)

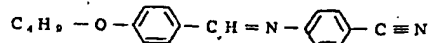
特開 昭50-93665(3)

された領域以外では、液晶の整列は変化されず従  
つて表示面は黒色のままである。この整列は共同  
作用であり、よつてこれは電界閾値ではなく電圧  
閾値を有する。

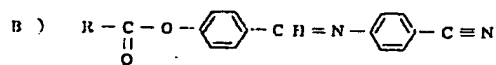
層13に適するポジティブ液晶材料の例が次の  
構造式により示されている。



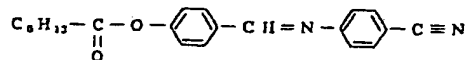
ここで  $R = C_n H_{2n+1}$ 、 $n = 4 \sim 6$  で例えば



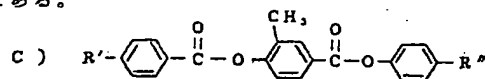
である、



ここで  $R = C_n H_{2n+1}$ 、 $n = 4 \sim 6$  で例えば



である。



(8)

なる群から選択され、 $R'$  はメチル及びエチルか  
ら成る群から選択され、 $X^-$  は単体塩から誘導さ  
れた陰イオンから成る群から選択される。具体的  
な化合物の代表的な例は、ヘキサデシル臭化ビリ  
ジニウム、ドデシル臭化ビリジニウム、ヘキサデ  
シル・トリメチル臭化アンモニウム等である。こ  
れらの物質は用いられる具体的なネマチック液晶  
材料の溶解度特性によつて決まる液晶材の約0.2  
5乃至 $2.5 \times 10^{-4}$  モル分率の範囲の量で用いら  
れる。

整列剤として  $7 \times 10^{-4}$  モル分率のヘキサデ  
シル臭化ビリジニウムを添加したタイプCのポジ  
ティブ・ネマチック材料を用いて、電極間隔を約  
0.13ミリメートルにし基板間隔を約0.013ミ  
リメートルにしたテスト・パターンでは、セルは  
約8ボルトの閾値を有し、表示体は、電圧が印加  
された部分を除き一様に黒色であつた。タイプA  
及びBの化合物の混合物を用いてもつと低い閾値  
が得られた。

第2図はガラス基板45の上に  $In_2O_3$  で作つ

(10)

た対向した電極対 31-32、33-34、35-36、37-38、39-40、41-42 及び 43-44 から成る 7 個のセグメントの電極パターンによつて数字表示を行なうように配列された代表的なセルの分解図である。夫々の対の一方の電極はアース 47 につながれ、且つ夫々の対の他方の電極はブロック 49 で図示されている適当な制御及びアドレス回路に接続されている。約 0.013 ミリメートルの厚さのプラスチック材例えばテフロン（ポリテトラフルオロエチレンのデュポン社の商品名）のスペーサ 51 及びガラス基板 53 がこのアセンブリを完成させ且つ上述の如く適当な添加剤の添加によりホメオトロピックに整列された液晶材料を充填するための空間を提供する。

第 3 A 図及び第 3 B 図は、交差した偏光子 61 及び 62、光源 63 及び拡散した背面光を与える為の拡散板 64 を含む、第 2 図中に示された様な本発明のセル 30 を用いた光学システムを示している。静止状態に於て、光線 65 は偏光子 62 に

(11)

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 A 図及び第 1 B 図は本発明の装置の一実施例の構造及び動作を示す一部分断面図を含む概略図、第 2 図は本発明に従つた構造を有する数字表示セルの分解図、第 3 A 図及び第 3 B 図は本発明を実施した電気光学装置の概略斜視図である。

13……液晶材の層、19、21……電極、27、27A……分子、61、62……偏光子。

出願人 インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション  
代理人 弁理士 小 野 廣 司

特開 昭50- 93665(4)

より偏光されそしてその偏光の方向を変えることなく、セル 30 を通過する。その結果光線 65 は偏光子 61 により阻止され、このセルは暗く見える。第 3 B 図に示されるように選択された電極対の間のセルの領域に電界を印加すると、液晶材料が光ビームを曲げ及び回転させ、その結果光ビームは電界が印加された領域で楕円偏光され、ビームはこの状態では偏光子 61 を通過し、電圧を印加された電極対の間の領域で明るい部分として見える。かくて、0 から 9 までの任意に選択された数字が表示される。

本発明のセルは、液晶のホメオトロピック整列が平行整列とは違つて容易に達成され、且つ維持されるので、一様な輝度及び長寿命を有するという利点を有する。電極がただ 1 個の基板の上に形成されるので、正確な電極パターン及び間隔付けを通常の写真石版法によつて容易に得ることができ、そしてこのことは液晶表示装置内でのポジティブ・ネガティブなホメオトロピックに整列された物質の動作を可能にする。

(12)

(13)

